

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 54-156697

(43)Date of publication of application : 10.12.1979

(51)Int.CI.

G01N 27/72

(21)Application number : 53-065124

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 31.05.1978

(72)Inventor : YONEZAWA TOSHIO

YAMAUCHI MUNETAKA

(54) NON-DESTRUCTIVE INSPECTING METHOD OF CORROSION RESISTANT ALLOYS

(57)Abstract:

PURPOSE: To non-destructively inspect the corrosion resistance of iron-nickel-chromium base alloys by measuring the change in eddy current value.

CONSTITUTION: Corrosion resistant alloys of Ni-Fe-Cr base, Ni-Cr-Fe base, FeNi-Cr Base, etc. are sensitized by heating hysteresis at 500 to 700° C resulting in decreased corrosion resistance. Further the sensitization is restored by long-term heating hysteresis of 500 to 800° C, resulting in the restored corrosion resistance. In correspondence to the abovementioned phenomena, the eddy current measuring value of the sample becomes small at the sensitizing phenomenon and becomes larger at the sensitization restoration time. Corrosion resistance test is performed by using these. Namely, a solution heat treated material, a sensitizing material and a sensitization restoring material are made by the material of the same quality and shape as those of the target material to provide standard materials. The values of corrosion amount by Heuy test, etc. and the current values by eddy current measurement are beforehand obtained with these and the eddy current value obtained with the target material is compared with the abovementioned standard materials, whereby the corrosion resistance of the target material is evaluated.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

⑰公開特許公報(A)

昭54—156697

⑤Int. Cl.²
G 01 N 27/72識別記号 ⑥日本分類
113 J 5府内整理番号 ⑦公開 昭和54年(1979)12月10日
7706—2G発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑧耐食性合金の非破壊的検査方法

⑨特 許 願 昭53—65124

⑩出 許 願 昭53(1978)5月31日

⑪發 明 者 米澤利夫
加古川市上荘町都台1丁目19の
2

⑫發 明 者 山内崇賢

明石市魚住町清水223番地

⑬出 許 人 三菱重工業株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目5
番1号

⑭復 代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外2名

明細書の添付(内容に変更なし)
明 細 書

1. 発明の名称

耐食性合金の非破壊的検査方法

2. 特許請求の範囲

Ni—Fe—Cr系、Ni—Cr—Fe系、
Fe—Ni—Cr系等の耐食性合金において、
Cr欠乏層の生成または回復による耐食性や冶
金的性質の変化を知るため、透磁率の変化に基
づく渦電流値の変化を測定することを特徴とす
る耐食性合金の非破壊的検査方法。

3. 発明の詳細な説明

この発明は耐食性合金の新規な非破壊的検査
方法に関する。

Ni—Cr—Fe系、Fe—Ni—Cr系、
Fe—Cr—Ni系などの耐食性合金は、500
～700°Cで加熱履歴を受けると、銳敏化を生
じて、耐食性が低下する(銳敏化現象)。とこ
ろが、さらに500～800°Cで長時間の加熱
履歴を与えてやると、耐食性が回復することが
知られている(銳敏化回復現象)。とくに、

13Cr鋼やインコネル600(75Ni—
10Fe—15Cr系)などの合金は、500
～800°Cで比較的短時間(1～100H)の
加熱履歴を与えることにより、耐食性が回復す
ることが知られている。

したがつて、耐食性合金の品質管理では、合
金が銳敏化の状態にあるのか回復した状態にあ
るのかを検査し、銳敏化を起していれば、これ
を回復させて、実用に供すべきである。

従来のこの種の検査方法としては、ストラウ
ス試験(沸騰硫酸・硫酸銅溶液を使用)、ヒュ
ーイ試験(沸騰55%硝酸溶液を使用)、スト
ライヒヤ試験(沸騰硫酸・硫酸第二鉄溶液を使
用)などの粒界腐食試験が知られているが、こ
れらは全て破壊的試験法であり、非破壊的に合
金を検査できる方法は、現在知られていない。

この発明は上記事情を刷新するもので、耐食
性合金の非破壊的検査方法を提供する。

一般にインコネル600などの耐食性合金が
銳敏化を起すと、第1図に示すようにCr欠乏

層が形成される。これが形成されると、第2図に示す如く磁気変態点であるキュリー点が変化し、室温下でも、Cr欠乏層で常磁性体から強磁性体に変化する。

この発明者らは上記の現象にヒントを得て、実用的な非破壊的検査方法を開発したものである。

すなわちこの発明の検査方法は、Ni-Fe-Cr系、Ni-Cr-Fe系、Fe-Ni-Cr系等の耐食性合金の、Cr欠乏層の生成または回復による耐食性や冶金的性質の変化を知るため、透磁率の変化に基づく渦電流値の変化を測定することを特徴とする。

以下、実施例に則して詳しく説明する。

(5)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Fe
0.048	0.43	0.36	0.002	0.001	75.42	15.62	8.08

表示の化学成分を有するインコネル(Inconel) 600 合金について、溶体化処理(980°C ×

3

非破壊的に手続に行なうことができる。

この発明は前記実施例に拘束されず、要旨を変えない範囲で変形して実施することができる。

包括的に三通りのケースを下に紹介すると、

- (1) 対象材と同種材質、同一形状の部材(ヒューイ試験等で腐食量を明らかにした試験材)を用いて、溶体化処理材、銳敏化処理材、銳敏化回復材を製作し、これを標準材とする。これらについて予め渦電流値を測定しておき、対象材の渦電流値と比較することによって、対象材の冶金的性質を把握する。
- (2) 多数の対象材のうちから、いくつかを代表例に選択し、その渦電流値とヒューイ試験等による腐食減量とを明らかにし、これらの相関関係を調べ、予めいくつかの分布を明らかにしておき、残りの対象材の渦電流値を測定し、その相関データから評価基準を定める。
- (3) C量、Cr量、Ti量がそれぞれ異なる対象材につき、予め同一形状の試験材を用いて加熱時間、加熱温度を変えた条件で、第3図、

0.5H A.C.) を施したもの、これに銳敏化処理(700°C × 15H)を施したもの、銳敏化回復処理(700°C × 15H)を施したもの、計3種類の供試材を製作し、モディファイド・ヒューイ試験(Modified Heuy Test ; 25% 沸騰硝酸使用)を行なつた。

その結果、第3図に明らかなように銳敏化処理を施したものは溶体化材に比べ、腐食減量が大きく、銳敏化回復処理を施したものは、溶体化材と同様、腐食減量が小さい。

一方、これらの材料の渦電流を測定した結果は、第4図に示すとおりであり、銳敏化処理を施したものは、溶体化材に比べ渦電流読み値が小さく、銳敏化回復処理を施したものは、溶体化材と同様に渦電流読み値が大きい。

すなわちこの発明において渦電流の変化を測定することは、ヒューイ試験など腐食試験による粒界腐食感受性を把握できるわけで、この方法によれば、インコネル600はじめ各種の耐食性合金の耐食性または冶金的性質の評価を、

4

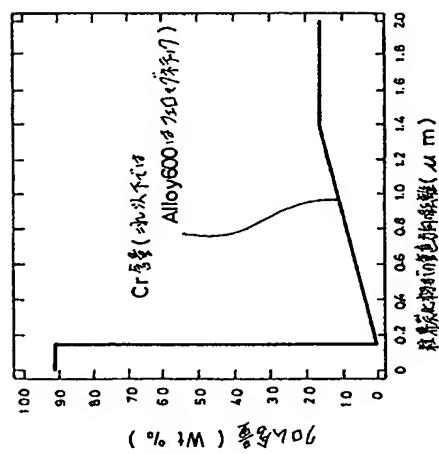
第4図に示すような渦電流値および腐食減量を求めておき、対象材のC、Cr、Ti量と渦電流値から、そのデータを比較して、銳敏化もしくは銳敏化回復の状態を知る。

以上で明らかなように、この発明は渦電流値の測定を利用した非破壊的検査方法を提供するものであり、熱交換器用伝熱管をはじめ、耐食合金製部材全般に適用できる非破壊的検査手段として、工業的に重要な貢献をするものである。

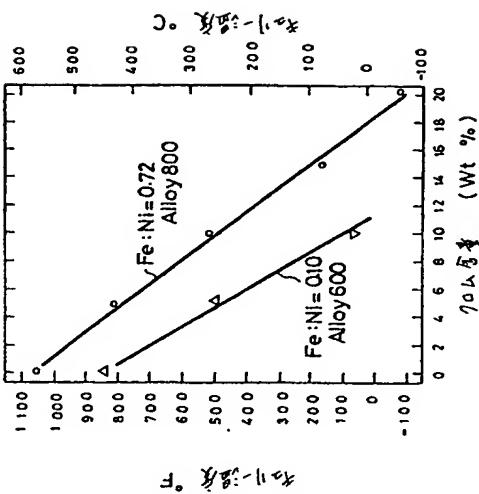
4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図は、インコネル600等の耐食性合金の銳敏化現象を示す線図で、第1図はCr含量と粒界炭化物までの垂直方向距離との関係を示し、第2図はCr含量とキュリー温度の関係を示す。第3図はインコネル600合金の粒界腐食試験結果を示すもので、溶体化処理、銳敏化処理、銳敏化回復処理に腐食減量の違いを示している。第4図はこの発明の一実施例で得られた渦電流測定結果を示すものである。

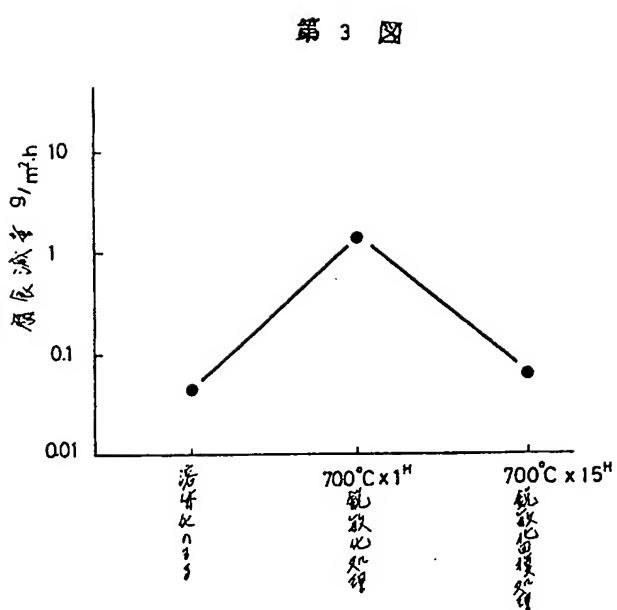
第1図



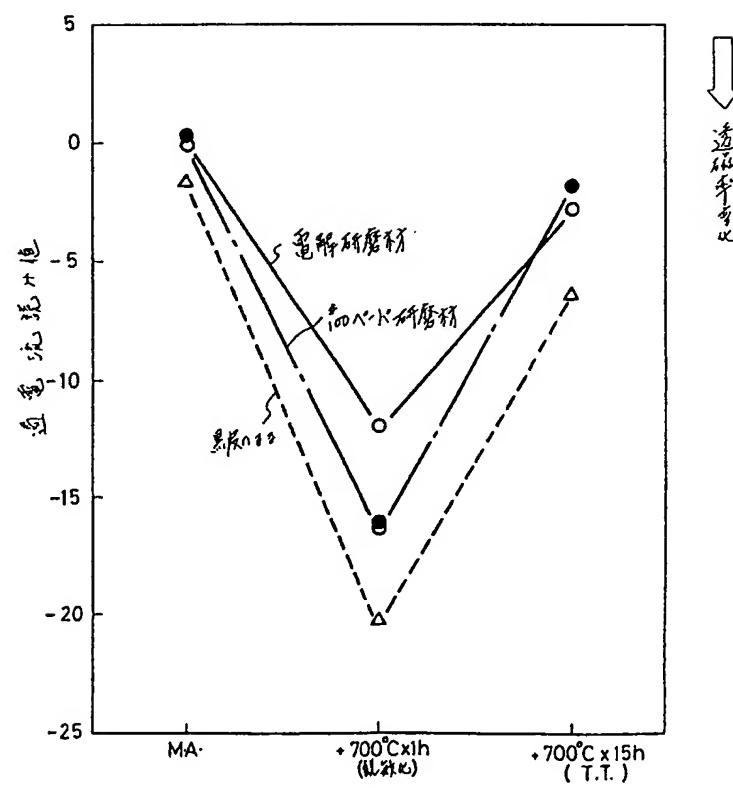
第2図



第4図



第3図



手 続 補 正 書(方式)
昭和年53.6.27日

特許庁長官 熊谷善二 殿

1. 事件の表示

特願昭53-65124号

2. 発明の名称

耐食性合金の非破壊的検査方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(620) 三菱重工業株式会社

4. 代理人

住所 東京都港区虎ノ門1丁目26番5号 第17森ビル
〒105 電話 03(502)3181(大代表)

氏名 (5847) 弁理士 鈴江武


印

5. 自発補正

6. 補正の対象

明細書全文

7. 補正の内容

明細書の原本 (内容に変更なし)

